

CLIPPEDIMAGE= JP403245700A

PAT-NO: JP403245700A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03245700 A

TITLE: HEARING-AID

PUBN-DATE: November 1, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MEGATA, TSUYOSHI

YOSHIZUMI, YOSHIYUKI

YAMADA, YOSHINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP02043020

APPL-DATE: February 23, 1990

INT-CL (IPC): H04R025/04;G10L003/02 ;G10L003/00

US-CL-CURRENT: 381/FOR.127

ABSTRACT:

PURPOSE: To allow even a person being hard of hearing to perceive consonants in

a continuous voice signal clearly by providing a means extracting separately each syllable in an input voice signal, a time base compression means compressing the time base of each extracted syllable and a means making a time

interval of each syllable in an output voice signal of the time base

compression means equal to with the time interval of each syllable of the input voice signal.

CONSTITUTION: A syllable and detector 110 detects an end point of a syllable in

a continuous voice signal and outputs pulses 240, 250 as shown in figure (b). A time base compressor 120a compresses timewise a signal inputted to a terminal (c) of a switch 130 and outputs a signal with a time delay t_d from the input signal. A delay circuit 150 retards the pulse signal outputted from the syllable end detector 110 timewise by a time t_d . A connection terminal of a switch 140 is selected by using an output signal pulse of the delay circuit 150 to obtain a signal at a point (g) as shown in figure (g). Since each syllable is compressed timewise, periods 260, 270 having no signal are generated between syllables of the signal at the point (g).

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

**Error
retrieving page
from server**

間幅だけ無信号にする手段としてパルスと遅延回路の出力信号とを乗算器で掛け合わせる手段を用いたことを特徴とする請求項5記載の補聴器。

(7) パルスの形状を時間微分成分が連続になるように整形するパルス整形手段を備え、遅延回路の出力信号をパルスの時間幅だけ無信号にする手段として前記パルス整形手段の出力信号を前記遅延回路の出力信号と乗算器で掛け合わせる手段を用いたことを特徴とする請求項5記載の補聴器。

(8) 低域通過型フィルタを備え、パルス整形手段としてパルスの高周波成分を前記低域通過型フィルタで除去することを特徴とする請求項7記載の補聴器。

(9) 低域通過型フィルタを備え、乗算器の出力信号の高周波成分を前記低域通過型フィルタで除去することを特徴とする請求項5記載の補聴器。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は補聴器に関するものである。

線を模擬的に示したものである。このような包絡線を持った音声を健聴者に聴かせた場合には、健聴者は第11図(b)の様に、入力音声の開始に時間遅れなく知覚を開始し、入力音声の終了に時間遅れなく知覚を終了する。ところが、難聴者の場合には、第11図(c)に示したように知覚の開始においても知覚の終了においても時間応答特性が劣化している。そのため、連続音声において直前の音が直後の音に重なって知覚され聞き誤りを生じる。

前記のような構成では、以上のような難聴者の時間分解能を改善することができず、連続音声信号においてエネルギーの大きな母音が続くエネルギーの小さな子音に重なって知覚され、エネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を有していた。

本発明はかかる点に鑑み、時間分解能が劣化した難聴者でも連続音声の中の子音を明瞭に知覚できる補聴器を提供することを目的とする。

従来の技術

従来の補聴器の構成図を第10図に示す。

第10図において、10はマイクロホン、20は前置増幅器、30はフィルタや振幅圧縮回路や利得制御回路を含んだ音声信号処理回路、40は増幅器、50はイヤホンである。

以上のように構成された従来の補聴器において、マイクロホン10で音響電気変換された音声信号は前置増幅器20で必要なレベルまで増幅される。増幅された信号は、音声信号処理回路30でフィルタリングや振幅圧縮、利得制御等の信号処理を受け、難聴者に適応した振幅及び周波数特性に補正される。この信号を再び増幅器40で電力増幅し、イヤホン50から音声信号として出力される。

発明が解決しようとする課題

難聴者の聴覚上の問題点として、時間分解能の劣化が報告されている(オーストラリアン・オーディオロジー(Audiology Japan) Vol.31, No.5, 1989, pp613-614参照)。第11図はこの時間軸分解能の劣化の説明図である。第11図(a)は聴かせる音声信号の包絡

課題を解決するための手段

本発明の補聴器は、入力音声信号中の各音節を別々に抜き出す手段と、前記手段により抜き出された各々の音節を時間軸圧縮する時間軸圧縮手段と、前記時間軸圧縮手段の出力音声信号中の各音節の時間間隔を前記入力音声信号の各音節の時間間隔と一致させる手段を備えたものである。

作用

上記の構成により、各音節を時間軸圧縮し音節間に無信号な時間を設け、連続する音声全体の持続時間を交えずに連続する音節間の時間間隔をあけることができる。従って、連続音声信号においてエネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点が解決される。

実施例

第1図は本発明の第1の実施例における補聴器の構成図を示すものであり、第2図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャートである。第1図において、第10図と同一物は同一

番号を付して説明する。第1図において、10はマイクロホン、20は前置増幅器、30はフィルタや振幅圧縮回路や利得制御回路を含んだ音声信号処理回路、40は増幅器、50はイヤホンである。110は音節の終了を検出し負極性パルス信号を出力する音節終了検出装置である。120a、120bは入力した信号を一定の遅延時間 t_d の後に時間的に圧縮して出力する時間軸圧縮装置である。この時間軸圧縮装置は、メモリへの音声信号データの書き込みと読み出しのクロック速度を変更することにより容易に実現できる。130は音節終了検出装置110からのパルス信号により接点c、dをそれぞれ他方に切り換えるスイッチ、140は遅延回路150からのパルス信号により接点e、fをそれぞれ他方に切り換えるスイッチである。150は遅延回路である。

以上のように構成されたこの実施例の補聴器において、第2図(a)に示した3音節からなる音声信号が入力された場合について説明を行う。第2図(a)において、210は第1音節、220

は第2音節、230は第3音節である。また、第2図(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)はそれぞれ第1図中のb、c、d、e、f、g点での信号の時間的な変化を示している。マイクロホン10、前置増幅器20、音声信号処理回路30、増幅器40、イヤホン50は第10図と同様な働きをする。前置増幅器20で増幅された信号は、音節終了検出装置110とスイッチ130に入力される。音節終了検出装置110は連続音声信号の中から音節の終了点を検出し、第2図(b)に示したようなパルス240、250を出力する。スイッチ130は最初接点c側に接続されている。第1音節終了時に音節終了検出装置から出力されたパルス240によりスイッチ130は端子d側に接続される。次のパルス250によりスイッチ130は再び端子c側に接続される。よって、スイッチ130の端子c、端子dでの信号はそれぞれ第2図(c)、(d)に示したようになる。第2図(e)に示したように時間軸圧縮装置120aはスイッチ130端子cに入力され

た信号を時間的に圧縮し、入力信号から時間的に t_d 遅れて出力する。同様に、第2図(f)に示したように時間軸圧縮装置120bはスイッチ130端子dに入力された信号を時間的に圧縮し、入力信号から時間的に t_d 遅れて出力する。遅延回路150は音節終了検出装置110から出力されたパルス信号を時間的に t_d 遅らせる。遅延回路150の出力信号パルスによりスイッチ140の接点端子を切り換えることにより、第2図(g)に示したような信号をg点で得る。各音節を時間的に圧縮したためg点の信号には音節間に無信号な期間260、270が発生する。これにより、音節間の時間間隔が広がり連続音声信号においてエネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を解決する。

以上のようにこの実施例によれば、入力された音声信号の各音節の終了を検出する音節終了検出装置110と、時間軸圧縮装置120a、120bと、各々の時間軸圧縮装置を切り換えるスイッ

チ130、140とタイミングを合わせるための遅延回路150を設けることにより、各音節を時間軸圧縮し音節間に無信号な時間を設け、連続する音声全体の持続時間を変えずに連続する音節間の時間間隔をあけて、連続音声信号においてエネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を解決できる。

第3図は本発明の第2の実施例における補聴器の構成図を示すものである。第4図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャートである。第3図において、第10図と同一物は同一番号を付して説明する。第3図において、10はマイクロホン、20は前置増幅器、30はフィルタや振幅圧縮回路や利得制御回路を含んだ音声信号処理回路、40は増幅器、50はイヤホンである。310は入力された音声から母音部分だけを抜きだして出力する母音切り出し装置、320は入力した信号を一定の遅延時間 t_d の後に時間的に圧縮して出力する時間軸圧縮装置である。33

0 は入力された第 4 図 (a) の音声信号から母音部分 4 1 5、4 2 5、4 3 5 だけを抜きだして第 4 図 (b) に示した信号を出力する。子音切り出し装置 3 3 0 は入力された第 4 図 (a) の音声信号から子音部分 4 1 0、4 2 0、4 3 0 だけを抜きだして第 4 図 (c) に示した信号を出力する。母音切り出し装置 3 1 0 の出力信号は時間軸圧縮装置 3 2 0 で各々の母音の開始時刻の間隔は一定のまま各母音期間だけ時間的に圧縮され、時間的に t d 遅延して出力される。第 3 図点 d での信号を第 4 図 (d) に示す。子音切り出し装置 3 3 0 の出力信号は遅延回路によって、時間軸圧縮装置 3 2 0 から出力される母音信号が子音信号に連続して生ずるように時間 t d だけ遅延される。時間軸圧縮装置 3 2 0 の出力信号と遅延回路 3 4 0 の出力信号は加算器 3 5 0 でえ加え合わされ第 4 図 (f) に示した信号が出力される。各母音を時間的に圧縮したため f 点の信号には音節間に無信号な期間 4 4 0、4 5 0 が発生する。これにより、連続音声信号においてエネルギーの小さな子音が

なくなるという問題点を解決できる。しかも、子音は周波数が上がらないため高周波数の音を知覚しにくい難聴者にとって第1の実施例よりも子音は知覚しやすい。

第5図は本発明の第3の実施例における補聴器装置の構成図を示すものであり、第6図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャートである。第5図において、第10図と同一物は同一番号を付して説明する。第1図において、10はマイクロホン、20は前置増幅器、30はフィルタや振幅圧縮回路や利得制御回路を含んだ音声信号処理回路、40は増幅器、50はイヤホンである。510は通常一定の直流電圧を出力し、音節の終了を検出したとき50msの時間だけ出力電圧値が0Vになる音節終了検出装置である。520は信号を50ms遅らせて出力する遅延回路、530はアナログ乗算器である。

以上のように構成されたこの実施例の補聴器において、第8図(a)に示した3音節からなる音節信号が入力された場合について説明を行う。第

6図(a)において、610は第1音節、620は第2音節、630は第3音節である。また、第2図(b)、(c)、(d)はそれぞれ第1図中のb、c、d点での信号の時間的な変化を示している。マイクロホン10、前置増幅器20、音声信号処理回路30、増幅器40、イヤホン50は第10図や他の実施例と同様な働きをする。前置増幅器20で増幅された信号は、音節終了検出装置510と遅延回路520に入力される。音節終了検出装置510は連続音声信号の中から第1音節及び第2音節の終了点を検出し、第2図(b)に示したような時間幅50msの負極性のパルス640、650を出力する。遅延回路520は入力信号を50ms遅延させて、第6図(c)に示した信号を出力する。音節終了検出装置510の出力信号と遅延回路520の出力信号が乗算器530において乗算される。よって、乗算器530の出力信号は第6図(c)に示したようになり、第1音節610、第2音節620の終了点から50msさかのぼった所までの母音の信号が除去さ

れる。よって、d点の信号には音節間に長さ50msの無信号な期間660、670が発生し、各音節間の時間間隔が広がる。これにより、連続音声信号においてエネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を解決する。また、母音は継続時間が100ms以上有り、しかも振幅が大きいため50ms程度削除しても十分認識できる。

以上のようにこの実施例によれば、入力された音声信号の各音節の終了を検出する音節終了検出装置510と、入力信号を遅延させる遅延回路520と、音節終了検出装置510の出力信号と遅延回路520の出力信号を掛け合わせる乗算器530を設けることにより、音節の母音部分の終端部を一部削除し、連続する音声全体の持続時間を変えずに連続する音節間の時間間隔をあけて、連続音声信号においてエネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を解決できる。しかも、時間軸圧縮を用いないため出力信号の入力信号に対す

る遅延時間が少ない。

第7図は本発明の第4の実施例における補聴器装置の構成図を示すものである。第8図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャートである。第7図において、第5図と同一物は同一番号を付して説明する。第7図は低域通過型フィルタ710が音節終了検出装置510の出力端子と乗算器530の入力端子間に接続された以外は第5図の実施例と同様の構成である。

以上のように構成されたこの実施例の補聴器において、第8図(a)に示した3音節からなる音声信号が入力された場合について説明を行う。第6図(a)において、810は第1音節、820は第2音節、830は第3音節である。また、第2図(b)、(c)、(d)はそれぞれ第1図中のb、c、d点での信号の時間的な変化を示している。第7図において、低域通過型フィルタ710以外は第5図の実施例と同様の働きをする。低域通過型フィルタ710は音節終了検出装置510の出力パルス840、850の高周波成分を除

去し、第8図(c)に示した信号860、870に波形整形する。乗算器530の出力信号は第8図(d)に示したように音節終了からさかのぼって50msの間をなめらかに減衰させる。よって、乗算器530の出力信号が急激に無信号になることによる「プチプチ」というような耳障りな音の知覚を防止することができる。

以上のようにこの実施例によれば、第5図の実施例の補聴器の音節終了検出装置510と乗算器530の間に低域通過型フィルタを設けることにより、音節の母音部分の終端部を滑らかに減衰させ、連続する音声全体の持続時間を変えずに連続する音節間の時間間隔をあけて、連続音声信号においてエネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を解決できる。しかも、無信号時間とその前後の信号との不連続から生じる不自然な感覚を使用者に感じさせない。

第9図は本発明の第5の実施例における補聴器装置の構成図を示すものである。第9図において、

第5図と同一物は同一番号を付して説明する。第9図は低域通過型フィルタ910が乗算器530の出力端子と音声信号処理回路30の入力端子間に接続された以外は第5図の実施例と同様の構成である。

以上のように構成されたこの実施例の補聴器において、低域通過型フィルタ910以外は第5図の実施例と同様の働きをする。低域通過型フィルタ910は乗算器の出力信号において音節間に挿入された無信号期間とその前後の信号との不連続により生ずる高調波を阻止する。よって、低域通過型フィルタ910の出力信号は急激に無信号になることによる「ブチブチ」というような耳障りな音を含まなくなる。

以上のようにこの実施例によれば、第5図の実施例の補聴器の乗算器530と音声信号処理回路30の間に低域通過型フィルタ910を設けることにより、音節の母音部分の終端部を削除することにより生じる高周波成分を阻止し、音節間に無信号な時間を設け、連続する音声全体の持続時間

を変えずに連続する音節間の時間間隔をあけて、連続音声信号においてエネルギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を解決できる。しかも、無信号時間の前後の信号との不連続から生じる不自然な感覚を使用者に感じさせない。

なお、第一の実施例において、スイッチ130、140の代わりにアナログ乗算器を用いても良い。第3の実施例において音節終了検出回路510の音節終了時に出力電圧値が0Vとなる時間および遅延回路520の遅延時間を50msとしたが、母音より短い時間であればどの時間長でも良い。第4の実施例において低域通過型フィルタの代わりにメモリに書き込んだ任意の波形を音節終了に合わせて出力するような波形整形回路を用いても良いし、他の波形整形回路を用いても良い。また、全ての実施例において、音声処理回路30を前置増幅器の直後に配置しても良い。

発明の効果

本発明によれば、連続音声信号においてエネル

ギーの小さな子音がエネルギーの大きな母音にマスキングされ聞こえなくなるという問題点を解決でき、その実用的効果は大きい。

4. 図面の簡単な説明

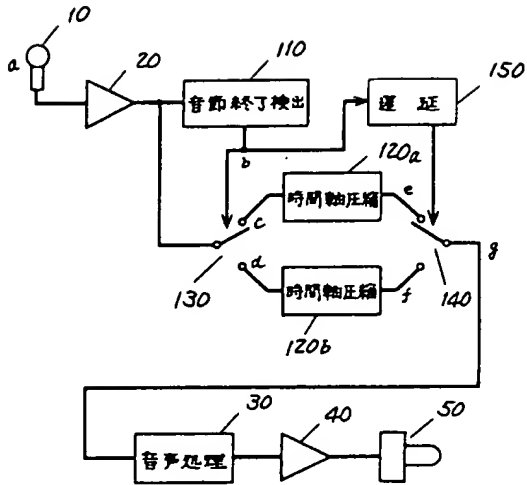
第1図は本発明の第1の実施例における補聴器の構成図。第2図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャート。第3図は本発明の第2の実施例における補聴器の構成図。第4図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャート。第5図は本発明の第3の実施例における補聴器の構成図。第6図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャート。第7図は本発明の第4の実施例における補聴器の構成図。第8図はその動作を説明するための各点での信号のタイムチャート。第9図は本発明の第5の実施例における補聴器の構成図。第10図は従来の補聴器の構成図。第11図はこの時間軸分解能の劣化の説明図である。

10…マイクロホン、20…前置増幅器、30…音声信号処理回路、40…増幅器、50…イヤ

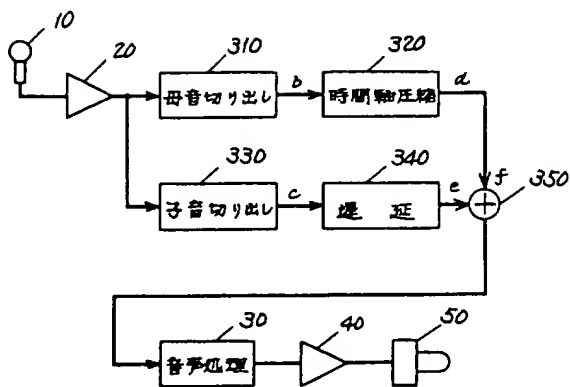
ホン、110、510…音節終了検出装置、120a、120b、320…時間軸圧縮装置、130、140…スイッチ、150、340、520…遅延回路、310…母音切り出し装置、330…子音切り出し装置、350…加算器、530…乗算器、710、910…低域通過型フィルタ。

代理人の氏名 弁理士 栗野重幸 ほか1名

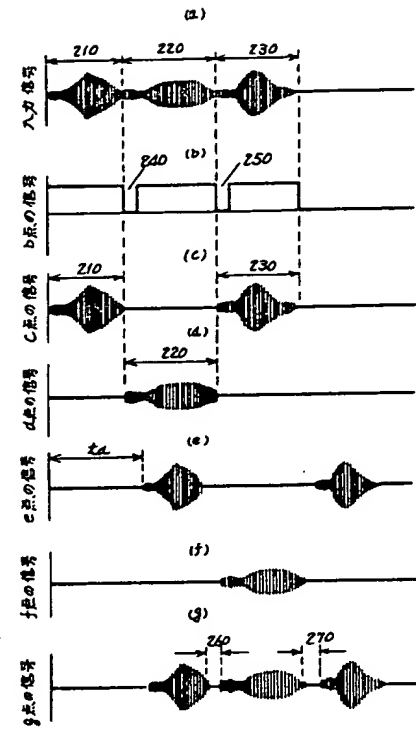
第 1 図



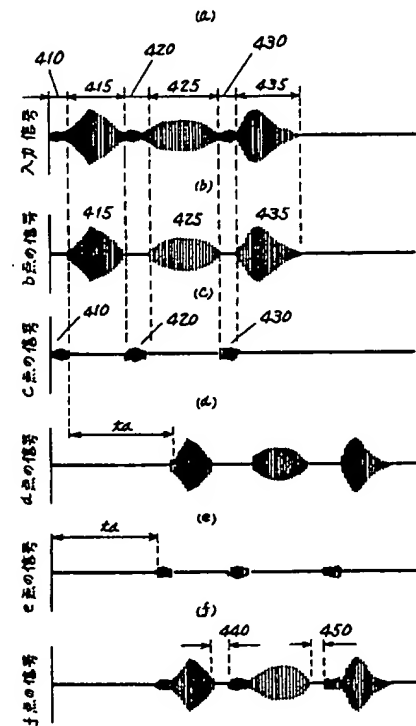
第 3 図



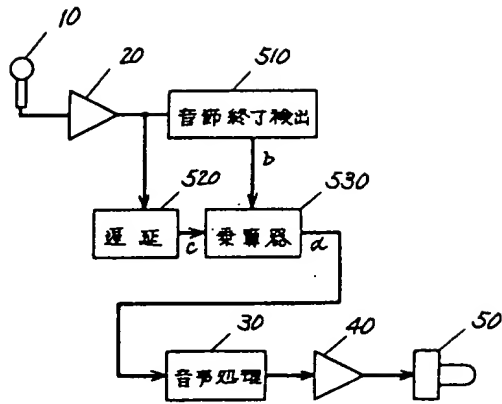
第 2 図



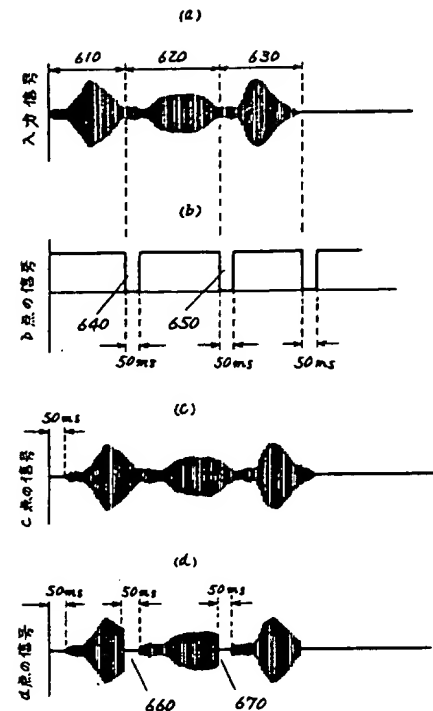
第 4 図



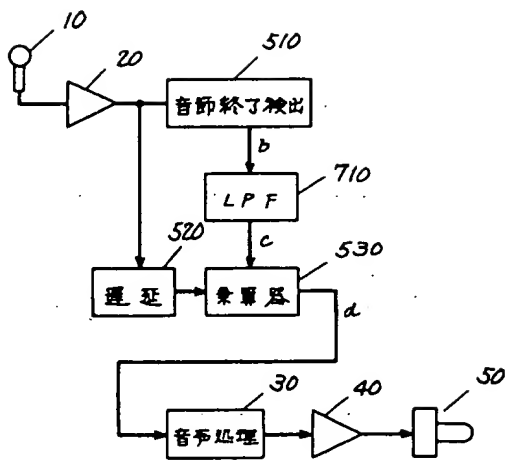
第 5 図



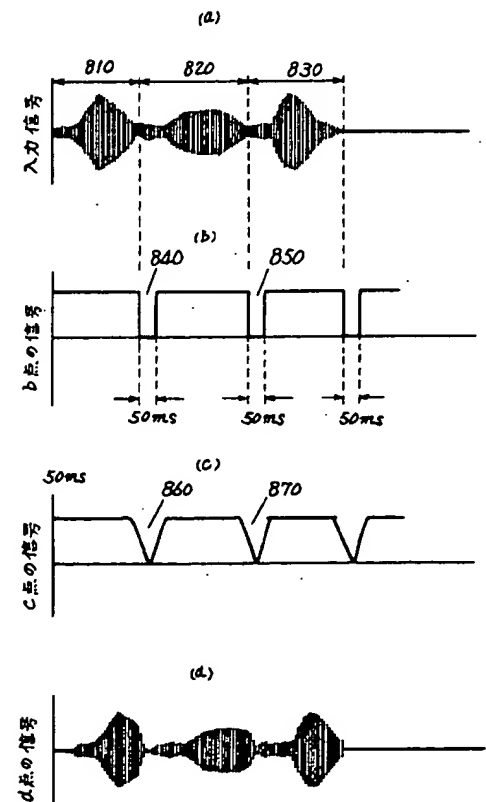
第 6 図



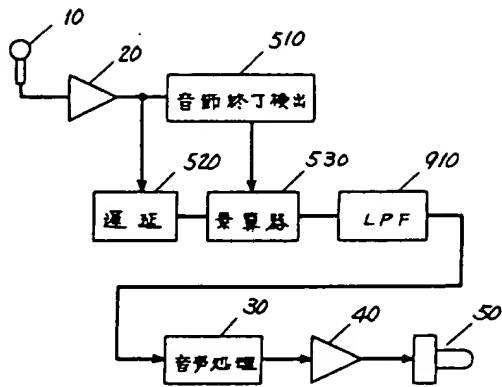
第 7 図



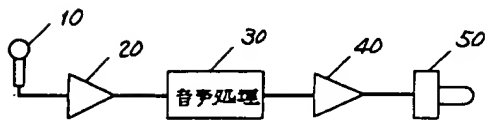
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

